

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1000 U.S. PTO
10/087036



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-058567

[ST.10/C]:

[JP2001-058567]

出 願 人
Applicant(s):

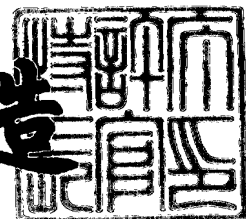
アスモ株式会社

Handwritten signatures and initials: #3, SP, 8/19/12, R.D.

2002年 1月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3001707

【書類名】 特許願
 【整理番号】 PY20010225
 【提出日】 平成13年 3月 2日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H02K 1/06
 H02K 23/58

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 江川 要

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 山本 敏夫

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 上村 敬一

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 外山 靖浩

【特許出願人】

【識別番号】 000101352

【氏名又は名称】 アスモ 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9804529

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の磁極（35）を有する固定子（32）と、
前記磁極（35）と対向するよう配設され、巻線（41～45）が巻回される
複数のスロット（37）を有する回転子（33）と、
前記回転子（33）に固定され前記巻線（41～45）に接続される整流子（
38）と、

前記整流子（38）に摺接する複数のブラシ（39）と
を備えた回転機器において、

前記回転子（33）のラジアル方向への力がゼロとなるように前記磁極（35）
）及びスロット（37）の数を設定したことを特徴とする回転機器。

【請求項 2】 複数の磁極（35）を有する固定子（32）と、
前記磁極（35）と対向するよう配設され、巻線（41～45）が巻回される
複数のスロット（37）を有する回転子（33）と、
前記回転子（33）に固定され前記巻線（41～45）に接続される整流子（
38）と、

前記整流子（38）に摺接する複数のブラシ（39）と
を備えた回転機器において、

前記各スロット（37）におけるトルクベクトルの合成値がゼロとなるように
前記磁極（35）及びスロット（37）の数を設定したことを特徴とする回転機
器。

【請求項 3】 複数の磁極を有する回転子と、
前記磁極と対向するよう配設され、巻線が巻回される複数のスロットを有する
固定子と
を備えた回転機器において、

前記回転子のラジアル方向への力がゼロとなるように前記磁極及びスロットの
数を設定したことを特徴とする回転機器。

【請求項 4】 複数の磁極を有する回転子と、

前記磁極と対向するよう配設され、巻線が巻回される複数のスロットを有する固定子と

を備えた回転機器において、

前記各スロットにおけるトルクベクトルの合成値がゼロとなるように前記磁極及びスロットの数を設定したことを特徴とする回転機器。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載の回転機器において、

前記磁極の数を 6 に設定し、前記スロットの数を 8 に設定したことを特徴とする回転機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は回転機器に係り、詳しくは振動の防止を図ることができる回転機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば特開昭 5 5 - 1 4 7 9 6 4 号公報では、マグネット数を $2mn$ 個 (m は 1 以上の整数、 n は 3 以上の整数)、コアのティース数を $m(2n \pm 1)$ 個、コンミテータのセグメント数を $mn(2n \pm 1)$ 個にした直流電動機が開示されている。この場合、 $m=1$ 、 $n=3$ のとき、電動機のマグネット数が 6 となり、ティース数が 7 又は 5 となり、セグメント数が 21 又は 15 となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記のような直流電動機のティース数が奇数となるため、各ティースに作用する磁力の合力、つまり各ティースのトルクベクトルの合成値（合成トルクベクトル）はゼロにならず、ロータのラジアル方向にその合力が常に働くようになる。

【0004】

図 11 に、従来の 6 極 7 スロット（ティース数が 7 個）電動機のティースにおけるトルクベクトルの合成図を示す。図 11 に示すように、7 個のティース 50

を有するロータ 5 1 の回りに 6 個のマグネット 5 2 が配置されている。ロータ 5 1 が図 1 1 (a) で示す A 位置から図 1 1 (f) で示す F 位置まで反時計回り方向に回転するときの各ティース 5 0 に作用する磁力の大きさ及び方向は、それぞれ図 1 1 (a) ~ 図 1 1 (f) に 1 点鎖線矢印で示すように変化する。各ティース 5 0 のトルクベクトル $t_a \sim t_g$ を合成して得た合成トルクベクトル T は、図 1 1 (a) ~ 図 1 1 (f) に実線矢印で示すように変化する。従って、ロータ 5 1 は、その回転中において、径方向（ラジアル方向）に常にゼロではない合成トルクベクトル T で表した力が働いていることから、ロータ（つまりモータ）振動の原因となった。

【0005】

本発明は上記のような問題を鑑みなされたものであって、その目的は合成トルクベクトルの作用による振動の発生を防止することができる回転機器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、複数の磁極を有する固定子と、前記磁極と対向するよう配設され、巻線が巻回される複数のスロットを有する回転子と、前記回転子に固定され前記巻線に接続される整流子と、前記整流子に摺接する複数のブラシとを備えた回転機器において、前記回転子のラジアル方向への力がゼロとなるように前記磁極及びスロットの数を設定したことを要旨とする。

【0007】

請求項 2 に記載の発明は、複数の磁極を有する固定子と、前記磁極と対向するよう配設され、巻線が巻回される複数のスロットを有する回転子と、前記回転子に固定され前記巻線に接続される整流子と、前記整流子に摺接する複数のブラシとを備えた回転機器において、前記各スロットにおけるトルクベクトルの合成値がゼロとなるように前記磁極及びスロットの数を設定したことを要旨とする。

【0008】

請求項 3 に記載の発明は、複数の磁極を有する回転子と、前記磁極と対向する

よう配設され、巻線が巻回される複数のスロットを有する固定子とを備えた回転機器において、前記回転子のラジアル方向への力がゼロとなるように前記磁極及びスロットの数を設定したことを要旨とする。

【0009】

請求項4に記載の発明は、複数の磁極を有する回転子と、前記磁極と対向するよう配設され、巻線が巻回される複数のスロットを有する固定子とを備えた回転機器において、前記各スロットにおけるトルクベクトルの合成値がゼロとなるように前記磁極及びスロットの数を設定したことを要旨とする。

【0010】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1に記載の回転機器において、前記磁極の数を6に設定し、前記スロットの数を8に設定したことを要旨とする。

【0011】

(作用)

請求項1～5に記載の発明によれば、各スロットで生じるトルクベクトルは軸対称のスロット間において大きさが等しく方向が相反するため、各スロットのトルクベクトルを合成した結果、その合成トルクベクトルは常にゼロとなる。従って、従来技術に比べ、回転子がラジアル方向への力の作用によって振動することが防止される。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を回転機器としての直流電動機に具体化した一実施形態を図1～図5に従って説明する。

【0013】

図1に示すように、本実施形態の直流電動機31は、固定子32と回転子としての電機子33を備えている。固定子32は、ヨーク34と該ヨーク34内に配設された複数の磁極としてのマグネット35から構成されている。本実施形態では、6個のマグネット35は、ヨーク34の内周面に等角度間隔にて配置固定されている。

【0014】

前記電機子33には、図2に示すように、複数のティース36が設けられている。本実施形態では、8個のティース36が等角度間隔にて設けられている。各ティース36間には、8個のスロット37が形成されている。なお、図3において、8個のティース36及びスロット37それぞれ区別するために番号「36」と「37」に「a」～「h」の符号を付し、第1～第8ティース36a～36h及び第1～第8スロット37a～37hとする。

【0015】

また、図1に示すように、電機子33の一端には、整流子としてのコンミテータ38がブラシ39と摺接するように配置されている。コンミテータ38は複数のセグメント40を有し、本実施形態では、24個のセグメント40が等角度間隔にて設けられ、説明の便宜上、図3及び図4において第1セグメント1～第24セグメント24にてセグメント40の順番を示す。

【0016】

そして、上記のように形成された電機子33は、前記マグネット35に囲まれるように回転軸33aを介して回転可能にヨーク34内に支持収容されている。なお、本実施形態では、6個のブラシ39は、その電機子径方向における中心線がそれぞれ前記6個のマグネット35の径方向中心線と一致するよう設定され、等角度間隔でコンミテータ38に摺接するように配設されている。

【0017】

図3は、本実施形態の電機子33への巻線結線を示す説明図であり、図4は、同じく電機子33への巻線結線を示す展開図である。本実施形態では、図3及び図4に示すように、電機子33への巻線巻回は、2つのセグメント40おきに結線を施すようにしている。以下、電機子33への巻線巻回について詳述する。

【0018】

図3及び図4に示すように、第1セグメント1に結線した巻線41（図3において破線で示す）を、第3スロット37cと第4スロット37b間の第6ティース36fに所定ターン数にて巻回した後、第10セグメント10に結線させる。次に、第10セグメント10に結線した巻線41を、第6スロット37fと第5

スロット 37 e 間の第 1 ティース 36 a に所定ターン数にて巻回した後、第 19 セグメント 19 に結線させる。第 19 セグメント 19 に結線した巻線 41 を、第 1 スロット 37 a と第 8 スロット 37 h 間の第 4 ティース 36 d に所定ターン数にて巻回した後、第 4 セグメント 4 に結線させる。

【0019】

また、前記第 4 セグメント 4 に結線した巻線 41（図 3 において実線で示す）を、第 4 スロット 37 d と第 3 スロット 37 c 間の第 7 ティース 36 g に所定ターン数にて巻回した後、第 13 セグメント 13 に結線させる。次に、第 13 セグメント 13 に結線した巻線 41 を、第 7 スロット 37 g と第 6 スロット 37 f 間の第 2 ティース 36 b に所定ターン数にて巻回した後、第 22 セグメント 22 に結線させる。第 22 セグメント 22 に結線した巻線 41 を、第 2 スロット 37 b と第 1 スロット 37 a 間の第 5 ティース 36 e に所定ターン数にて巻回した後、第 7 セグメント 7 に結線させる。

【0020】

さらに、前記第 7 セグメント 7 に結線した巻線 41（図 3 において 2 点鎖線で示す）を、第 5 スロット 37 e と第 4 スロット 37 d 間の第 8 ティース 36 h に所定ターン数にて巻回した後、第 16 セグメント 16 に結線させる。次に、第 16 セグメント 16 に結線した巻線 41 を、第 8 スロット 37 h と第 7 スロット 37 g 間の第 3 ティース 36 c に所定ターン数にて巻回した後、第 1 セグメント 1 に結線させる。そして、電機子 33 には巻線 41 が巻回される。

【0021】

図 5 に、上記のように形成された直流電動機 31 の各ティース 36 a ～ 36 h に作用する磁力及び合成トルクベクトルを示している。電機子 33 が図 5（a）で示す A 位置から図 5（f）で示す F 位置まで反時計回り方向に回転するときの各ティース 36 a ～ 36 h に作用する磁力の大きさ及び方向は、それぞれ 1 点鎖線矢印で示すトルクベクトル $t_a \sim t_h$ となるように変化する。例えば図 5（a）に示す状態でのトルクベクトル $t_a \sim t_h$ を説明すると、S 極に磁化された第 6 ティース 36 f におけるトルクベクトル t_c は、軸対称に位置し N 極に磁化された第 2 ティース 36 b におけるトルクベクトル t_g とは、大きさが等しく方向

が相反するようになっている。つまり、各ティース 3 6 a ~ 3 6 h で生じるトルクベクトル $t_a \sim t_h$ は軸対称のティース間において大きさが等しく方向が相反する。そのため、各ティース 3 6 a ~ 3 6 h のトルクベクトル $t_a \sim t_h$ を合成した結果、その合成トルクベクトルは、常にゼロとなる。

【0022】

次に、本実施形態の直流電動機 3 1 の特徴について説明する。

(1) 本実施形態では、固定子 3 2 を構成するマグネット 3 5 の数を 6 にし、電機子 3 3 のスロット 3 7 の数を 8 に設定した。従って、電機子 3 3 の各ティース 3 6 (つまりスロット 3 7) の合成トルクベクトルがゼロとなり、電機子 3 3 のラジアル方向への力がゼロとなる。その結果、従来技術に比べ、ラジアル方向への力の作用によって回転子は振動することが防止される。

【0023】

(2) 本実施形態では、電機子 3 3 への巻線巻回、2 つのセグメント 4 0 おきに結線を施すようにしている。また、6 個のブラシ 3 9 は、等角度間隔でコンミテータ 3 8 に摺接するように配設されている。従って、2 個の同電位のブラシ 3 9 間で順番に整流が行われることから、ブラシ 2 個使用の場合に比べ、各ブラシ 3 9 の寿命を向上することができる。

【0024】

なお、発明の実施形態は次のように変更してもよい。

○電機子 3 3 への巻線は 1 周目と 2 周目を分けて並列巻回するように実施してもよい。詳述すると、1 周目の巻線巻回において、図 6 及び図 7 に示すように、まず、第 2 セグメント 2 に結線した巻線 4 2 (図 6 において実線で示す) を、第 3 スロット 3 7 c と第 2 スロット 3 7 b 間の第 6 ティース 3 6 f に所定ターン数にて巻回した後、第 8 セグメント 8 に結線させる。次に、第 8 セグメント 8 に結線した巻線 4 2 を、第 5 スロット 3 7 e と第 4 スロット 3 7 d 間の第 8 ティース 3 6 h に所定ターン数にて巻回した後、第 1 4 セグメント 1 4 に結線させる。第 1 4 セグメント 1 4 に結線した巻線 4 2 を、第 7 スロット 3 7 g と第 6 スロット 3 7 f 間の第 2 ティース 3 6 b に所定ターン数にて巻回した後、第 2 0 セグメント 2 0 に結線させる。最後に、第 2 0 セグメント 2 0 に結線した巻線 4 2 を、第

1 スロット 37 a と第 8 スロット 37 h 間の第 4 ティース 36 d に所定ターン数にて巻回した後、第 2 セグメント 2 に結線させることによって 1 周目の巻線巻回が終了する。

【0025】

また、2 周目の巻線巻回において、図 6 及び図 8 に示すように、まず、第 5 セグメント 5 に結線した巻線 43（図 6 において破線で示す）を、第 4 スロット 37 d と第 3 スロット 37 c 間の第 7 ティース 36 g に所定ターン数にて巻回した後、第 11 セグメント 11 に結線させる。次に、第 11 セグメント 11 に結線した巻線 43 を、第 6 スロット 37 f と第 5 スロット 37 e 間の第 1 ティース 36 a に所定ターン数にて巻回した後、第 17 セグメント 17 に結線させる。第 17 セグメント 17 に結線した巻線 43 を、第 8 スロット 37 h と第 7 スロット 37 g 間の第 3 ティース 36 c に所定ターン数にて巻回した後、第 23 セグメント 23 に結線させる。最後に、第 23 セグメント 23 に結線した巻線 43 を、第 2 スロット 37 b と第 1 スロット 37 a 間の第 5 ティース 36 e に所定ターン数にて巻回した後、第 5 セグメント 5 に結線させることによって 2 周目の巻線巻回が終了する。

【0026】

上記の構成によれば、6 個のブラシ 39 による給電の並列回路数が 2 個となり、並列回路数が 1 個のものに比べ各巻線 42, 43 に流れる電流が半分となる。従って、各巻線 42, 43 に流れる電流の密度が並列回路数が 1 個の場合と同じにすれば、巻線断面積を半分にすることができ、巻線 42, 43 の線径を小さくすることができることから、スロット面積を有効に利用することができる。尚、この場合、コンミテータ 38 に摺接するブラシ 39 の摺接幅はセグメント 40 の幅より大きくする必要がある。つまり、ブラシ 39 は常に相隣る 2 つのセグメント 40 を跨るようにセグメント 40 に摺接する必要がある。

【0027】

○また、電機子 33 への巻線は巻線間に渡り線を設けるように実施してもよい。詳述すると、図 9 及び図 10 に示すように、第 1 セグメント 1 に結線した巻線 44 を、第 9 セグメント 9 に渡って結線させてから、第 4 スロット 37 d と第 3

スロット 37 c 間の第 7 ティース 36 g に所定ターン数にて巻回し、第 8 セグメント 8 に結線させる。次に、第 8 セグメント 8 に結線した巻線 44 を、第 24 セグメント 24 に渡って結線させてから、第 1 スロット 37 a と第 8 スロット 37 h 間の第 4 ティース 36 d に所定ターン数にて巻回し、第 23 セグメント 23 に結線させる。そして、第 23 セグメント 23 に結線した巻線 44 を、第 7 セグメント 7 に渡って結線させてから、第 15 セグメント 15 に渡って結線させる。

【0028】

第 15 セグメント 15 に結線した巻線 44 を、第 6 スロット 37 f と第 5 スロット 37 e 間の第 1 ティース 36 a に所定ターン数にて巻回し、第 14 セグメント 14 に結線させる。第 14 セグメント 14 に結線した巻線 44 を、第 6 セグメント 6 に渡って結線させてから、第 3 スロット 37 c と第 2 スロット 37 b 間の第 6 ティース 36 f に所定ターン数にて巻回し、第 5 セグメント 5 に結線させる。第 5 セグメント 5 に結線した巻線 44 を、第 13 セグメント 13 に渡って結線させてから、第 21 セグメント 21 に渡って結線させる。

【0029】

第 21 セグメント 21 に結線した巻線 44 を、第 8 スロット 37 h と第 7 スロット 37 g 間の第 3 ティース 36 c に所定ターン数にて巻回し、第 20 セグメント 20 に結線させる。第 20 セグメント 20 に結線した巻線 44 を、第 12 セグメント 12 に渡って結線させてから、第 5 スロット 37 e と第 4 スロット 37 d 間の第 8 ティース 36 h に所定ターン数にて巻回し、第 11 セグメント 11 に結線させる。第 11 セグメント 11 に結線した巻線 44 を、第 3 セグメント 3 に渡って結線させてから、第 2 スロット 37 b と第 1 スロット 37 a 間の第 5 ティース 36 e に所定ターン数にて巻回し、第 2 セグメント 2 に結線させる。第 2 セグメント 2 に結線した巻線 44 を、第 10 セグメント 10 に渡って結線させてから、第 18 セグメント 18 に渡って結線させる。

【0030】

第 18 セグメント 18 に結線した巻線 44 を、第 7 スロット 37 g と第 6 スロット 37 f 間の第 2 ティース 36 b に所定ターン数にて巻回し、第 17 セグメント 17 に結線させてから、第 9 セグメントに渡って結線させる。

【0031】

その後、第16セグメント16と第8セグメント8を渡り線45で連結させ、第19セグメント19と第11セグメント11を渡り線45で連結させる。また、第22セグメント22と第6セグメント6を渡り線45で連結させ、第4セグメント4と第12セグメント12を渡り線45で連結させる。

【0032】

上記の構成によれば、渡り線45を設けたため、すべての同位相のセグメント間が短絡されることから、ブラシ39を図10に示すような2個にすることができる。その結果、部品点数の低減によるコストダウンを図ることができる。

【0033】

○上記実施形態では、マグネット35の数を6個、スロット37の数を8個に設定したが、磁極としてのマグネット35の数を、その他の偶数個（例えば4個）に設定してもよい。スロット37の数を8個以外の偶数個（例えば6個）に設定してもよい。

【0034】

○上記実施形態では、固定子側に磁極を設け、回転子側にスロットを設けた直流電動機に具体化して実施したが、回転子側に磁極を設け、固定子側にスロットを設けた回転機器に具体化して実施してもよい。

【0035】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1～5に記載の発明によれば、合成トルクベクトルの作用による振動の発生を防止することができる回転機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態の直流電動機の断面図。

【図2】 同じく直流電動機の要部平面図。

【図3】 同じく直流電動機の電機子への巻線巻回を示す説明図。

【図4】 同じく直流電動機の電機子への巻線巻回を示す展開図。

【図5】 同じく直流電動機の合成トルクベクトルを示す説明図。

【図 6】 別例の直流電動機の電機子への巻線巻回を示す説明図。

【図 7】 別例の直流電動機の電機子への巻線巻回を示す展開図。

【図 8】 別例の直流電動機の電機子への巻線巻回を示す説明図。

【図 9】 別例の直流電動機の電機子への巻線巻回を示す展開図。

【図 1 0】 別例の直流電動機の電機子への巻線巻回を示す展開図。

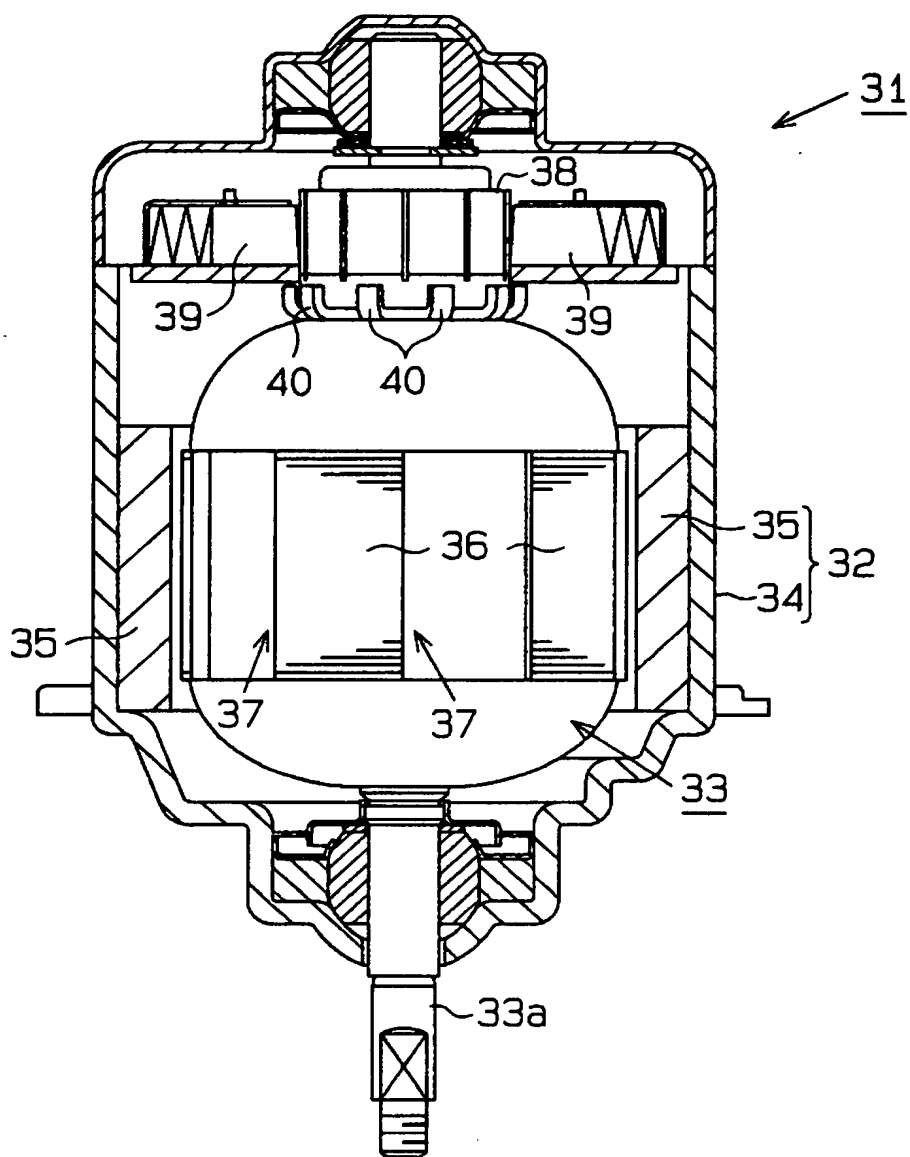
【図 1 1】 従来の直流電動機の合成トルクベクトルを示す説明図。

【符号の説明】

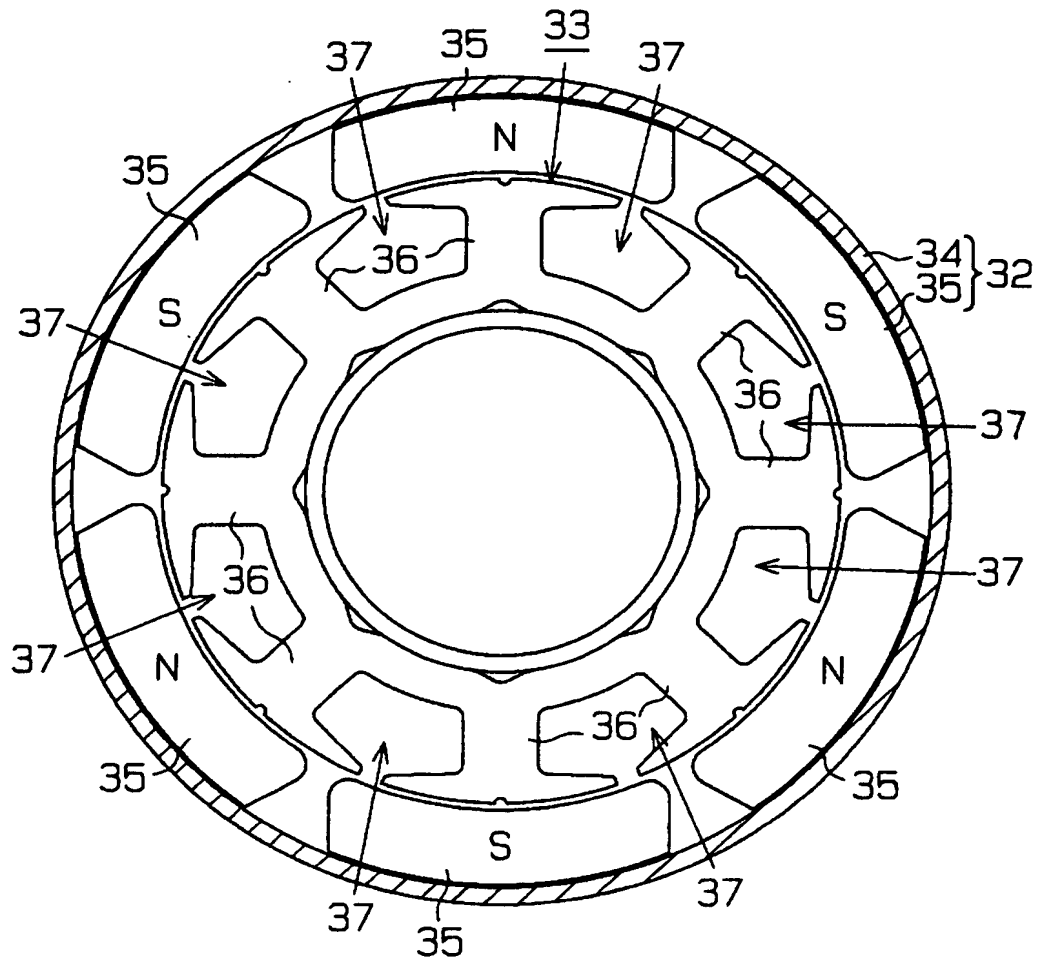
3 1 …回転機器としての直流電動機、 3 2 …固定子、 3 3 …回転子としての電機子、 3 5 …磁極としてのマグネット、 3 7 …スロット、 3 8 …整流子としてのコンミテータ、 3 9 …ブラシ、 4 1 ～ 4 5 …巻線。

【書類名】 図面

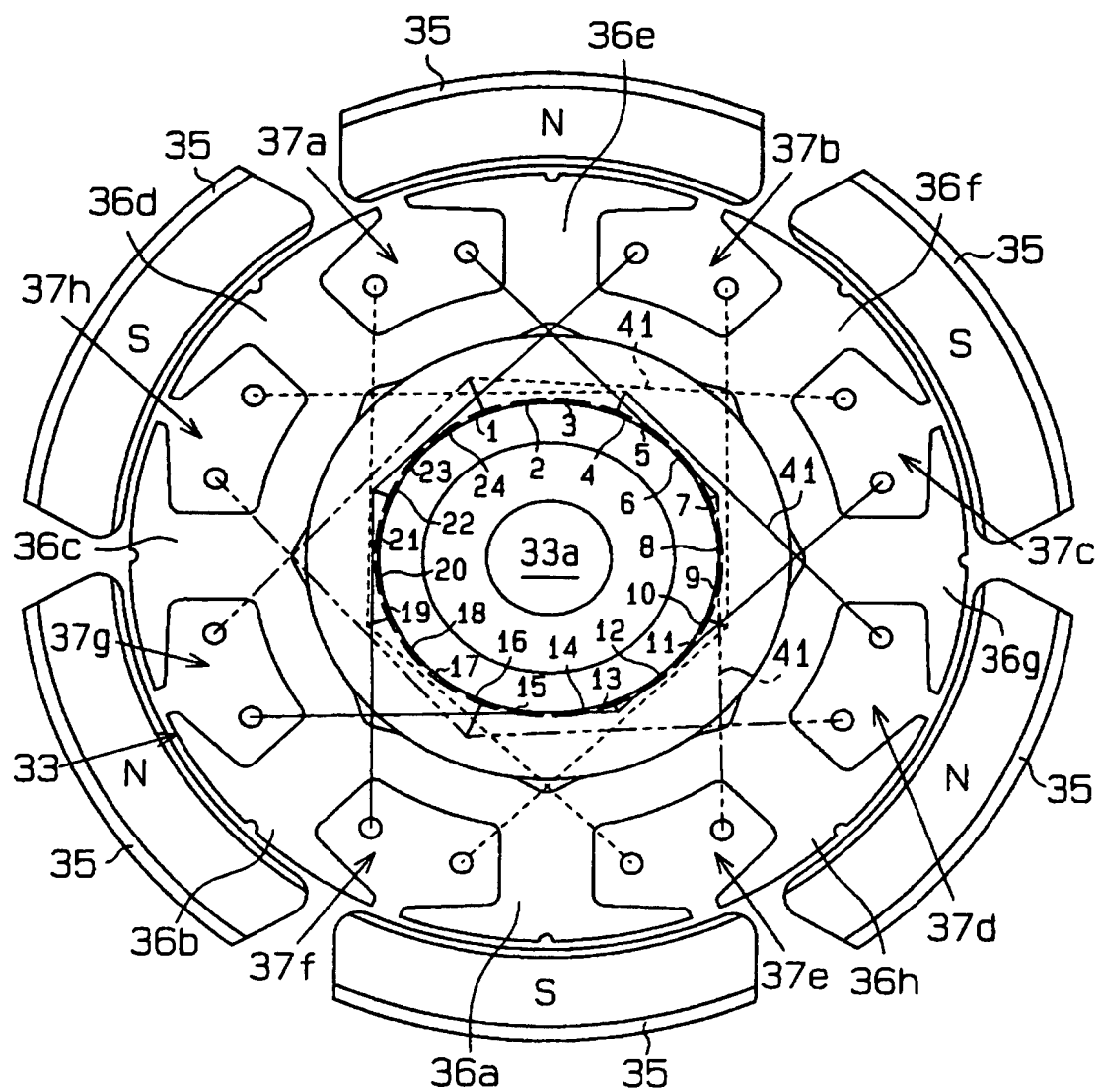
【図 1】



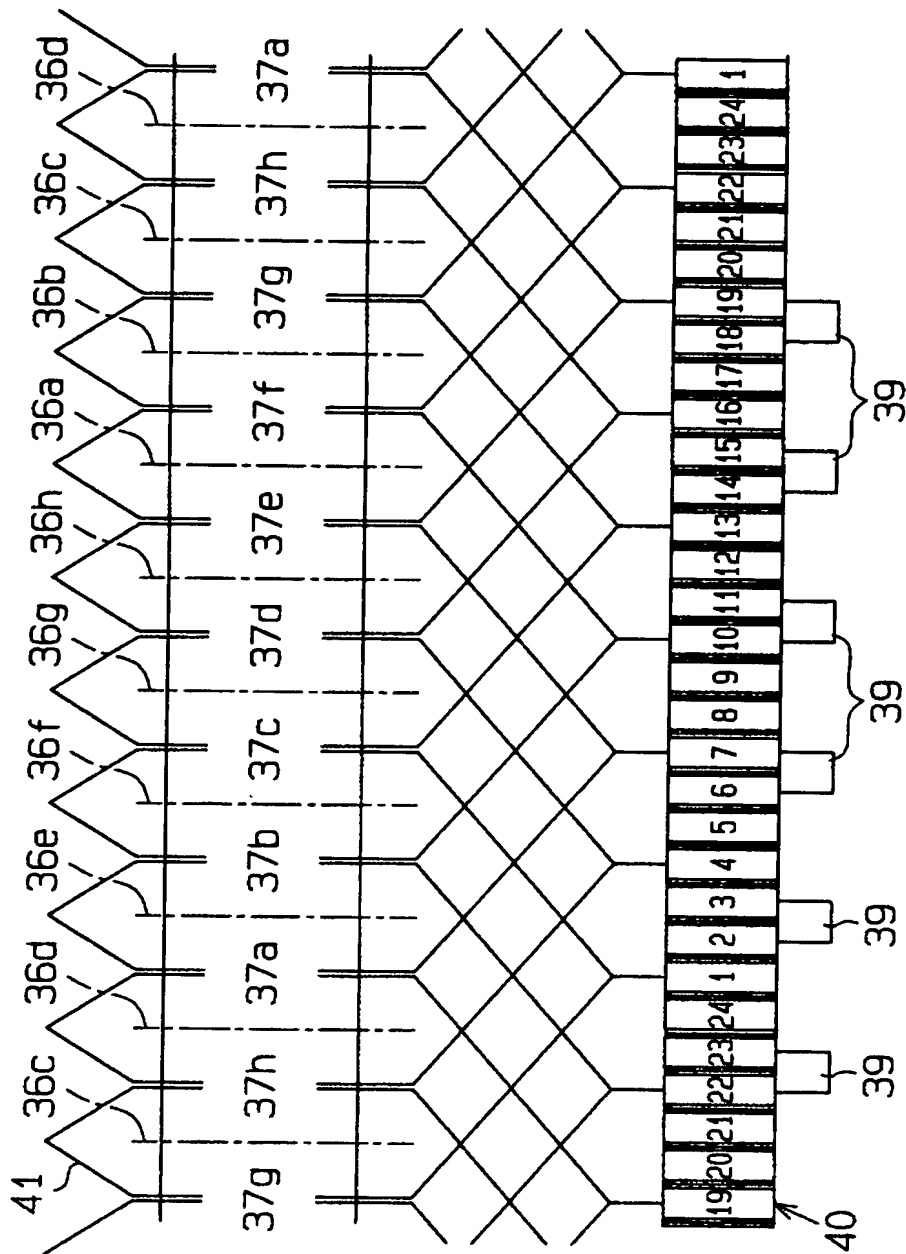
【図 2】



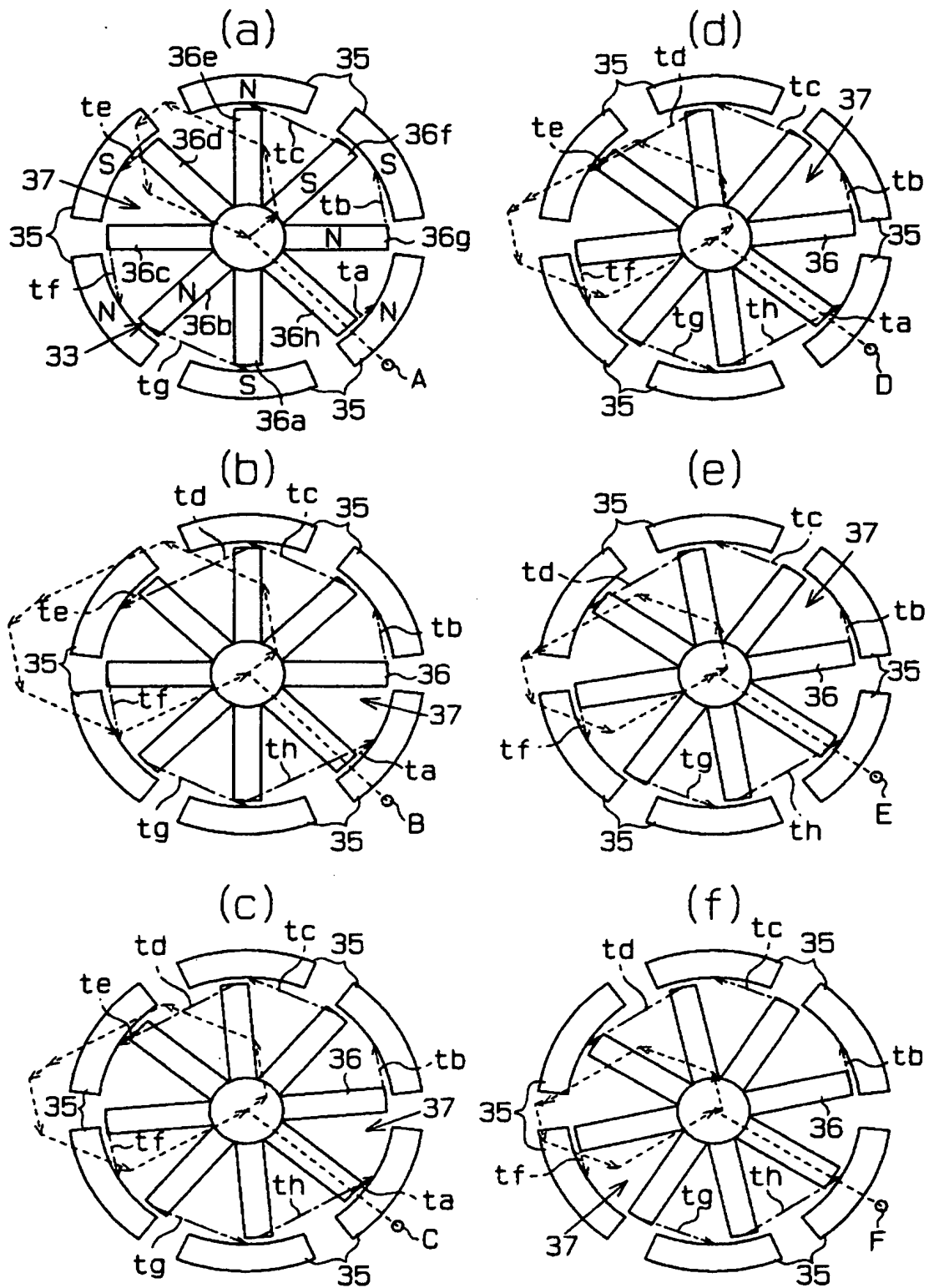
【図 3】



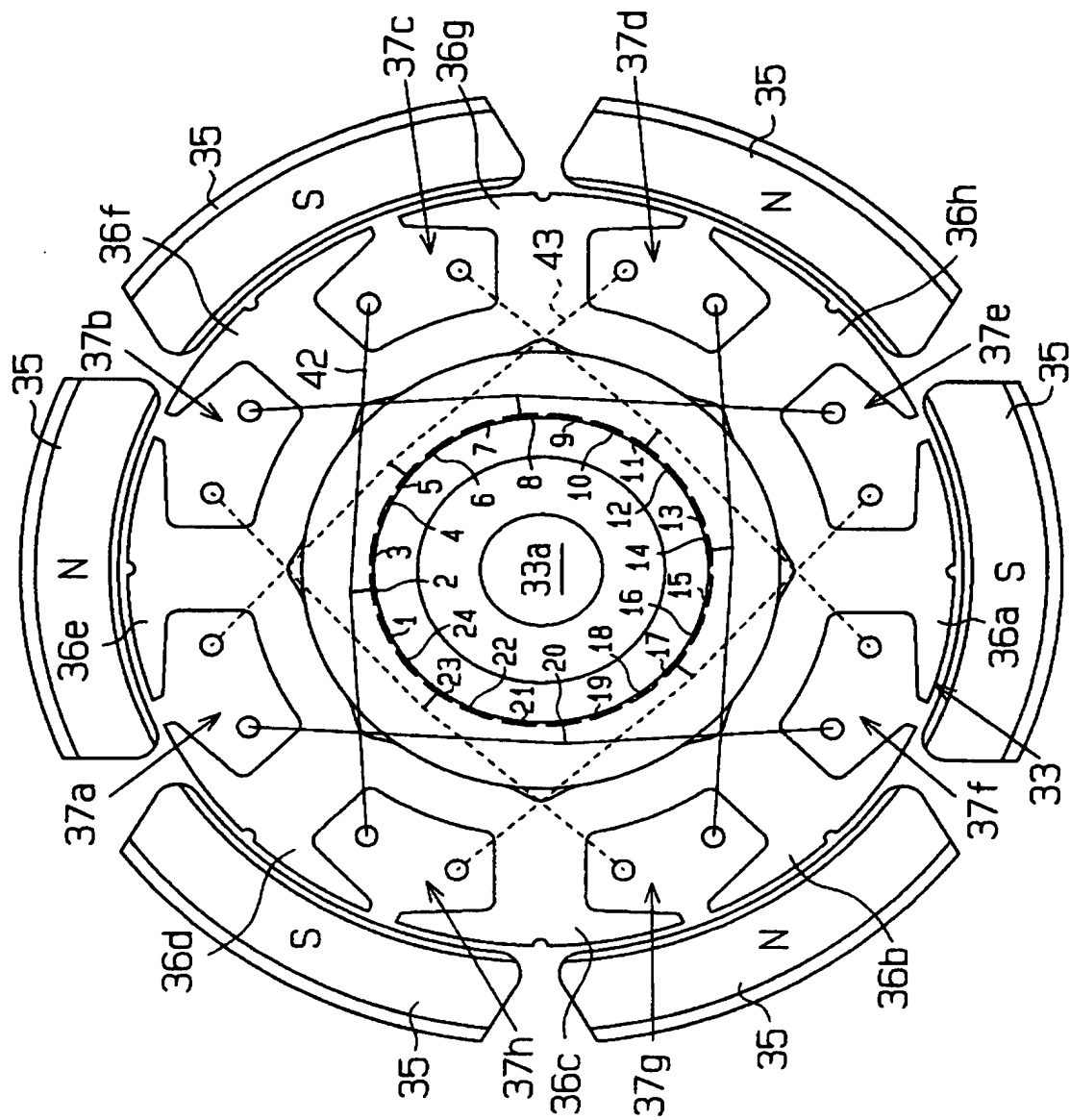
【図 4】



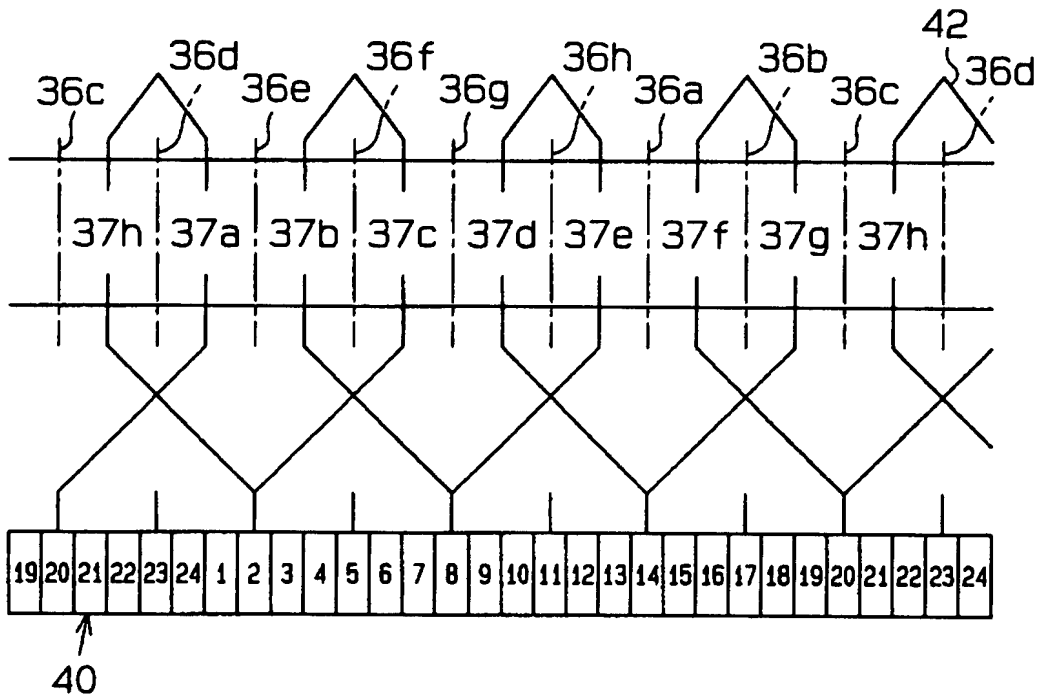
【図5】



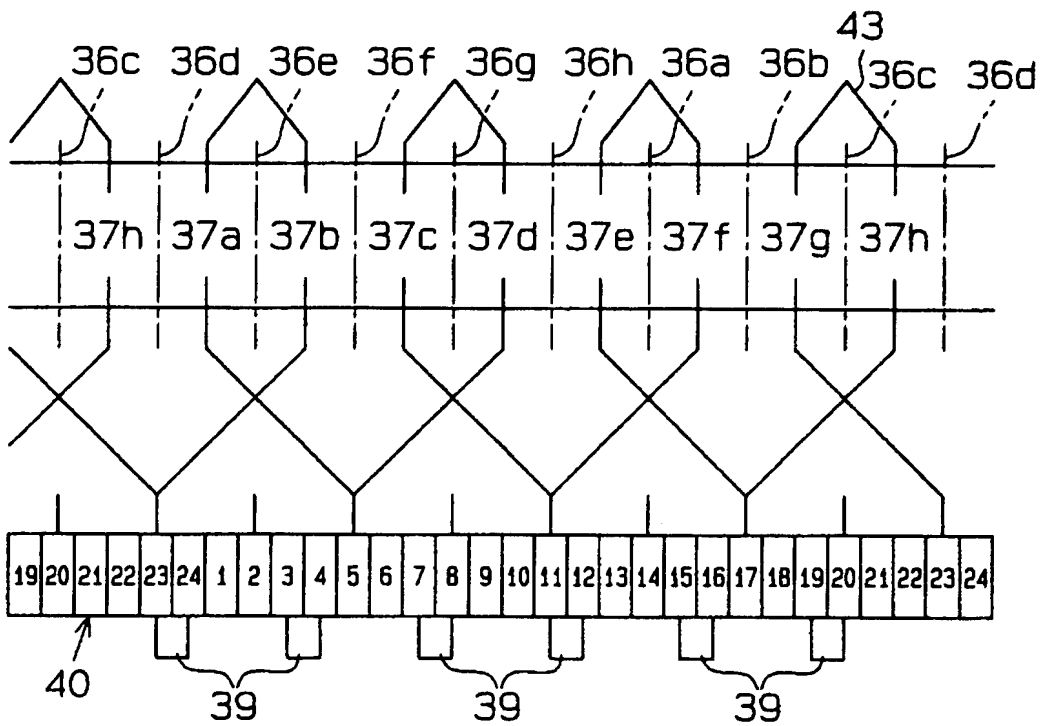
【図6】



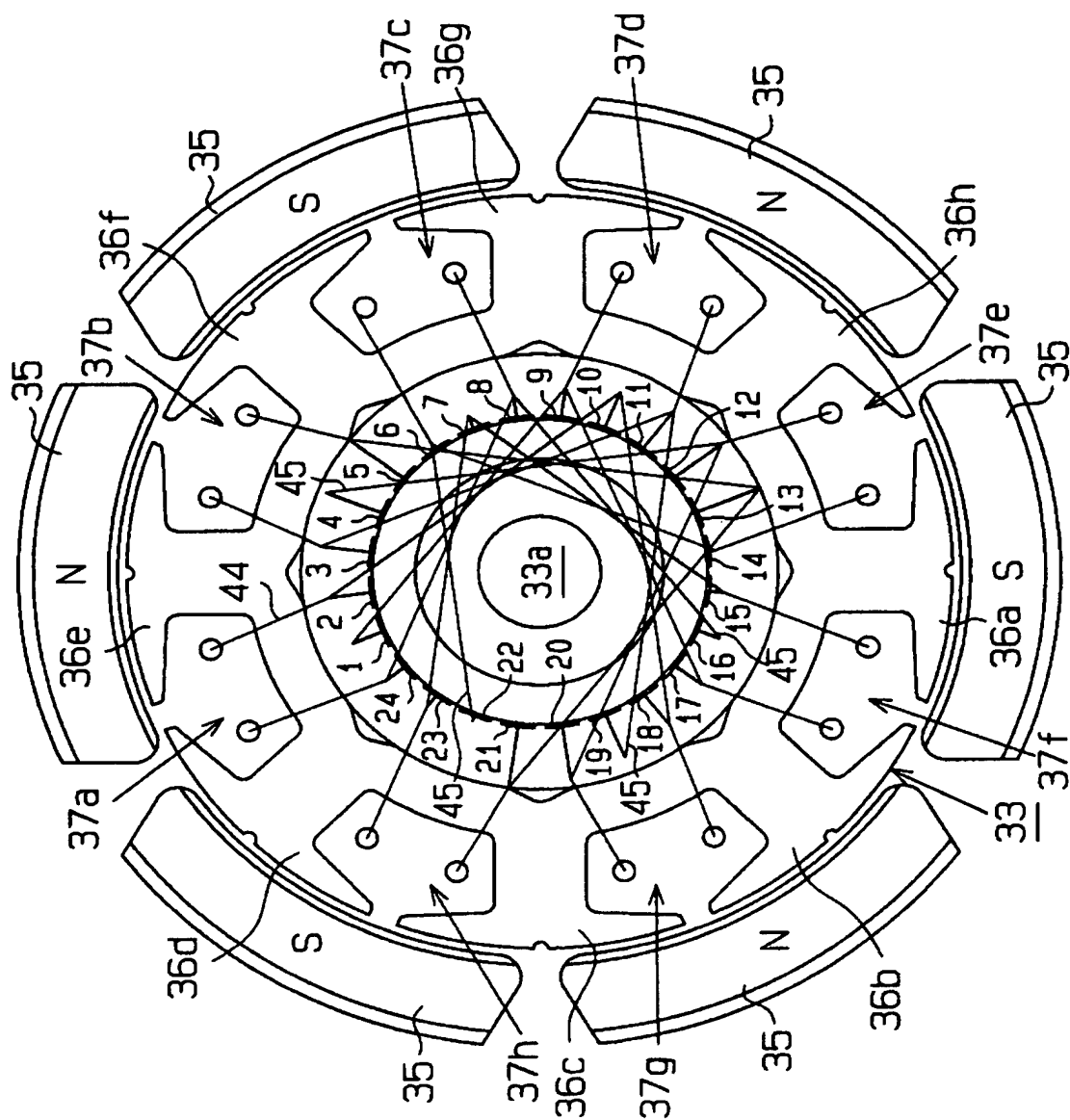
【図 7】



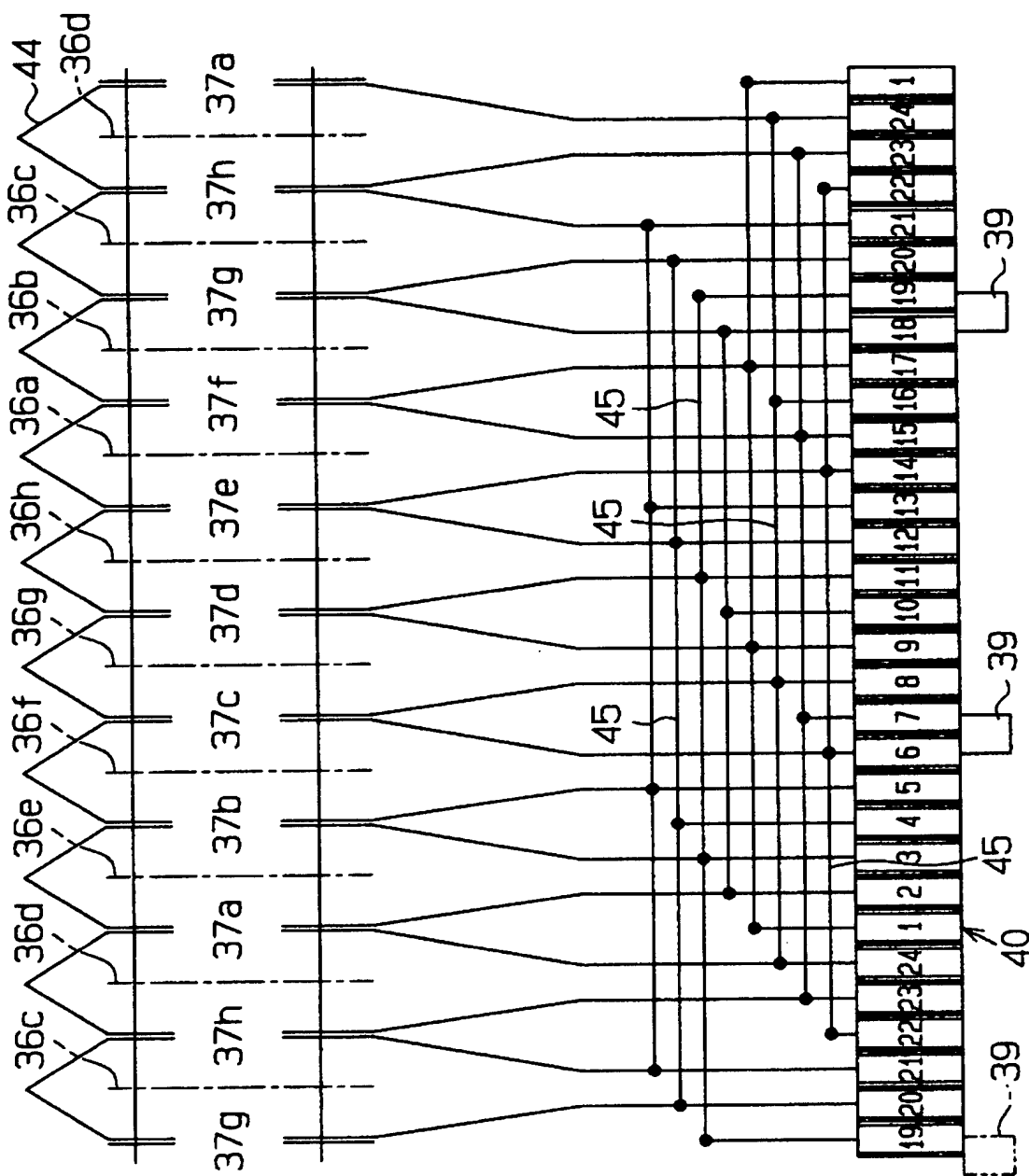
【図 8】



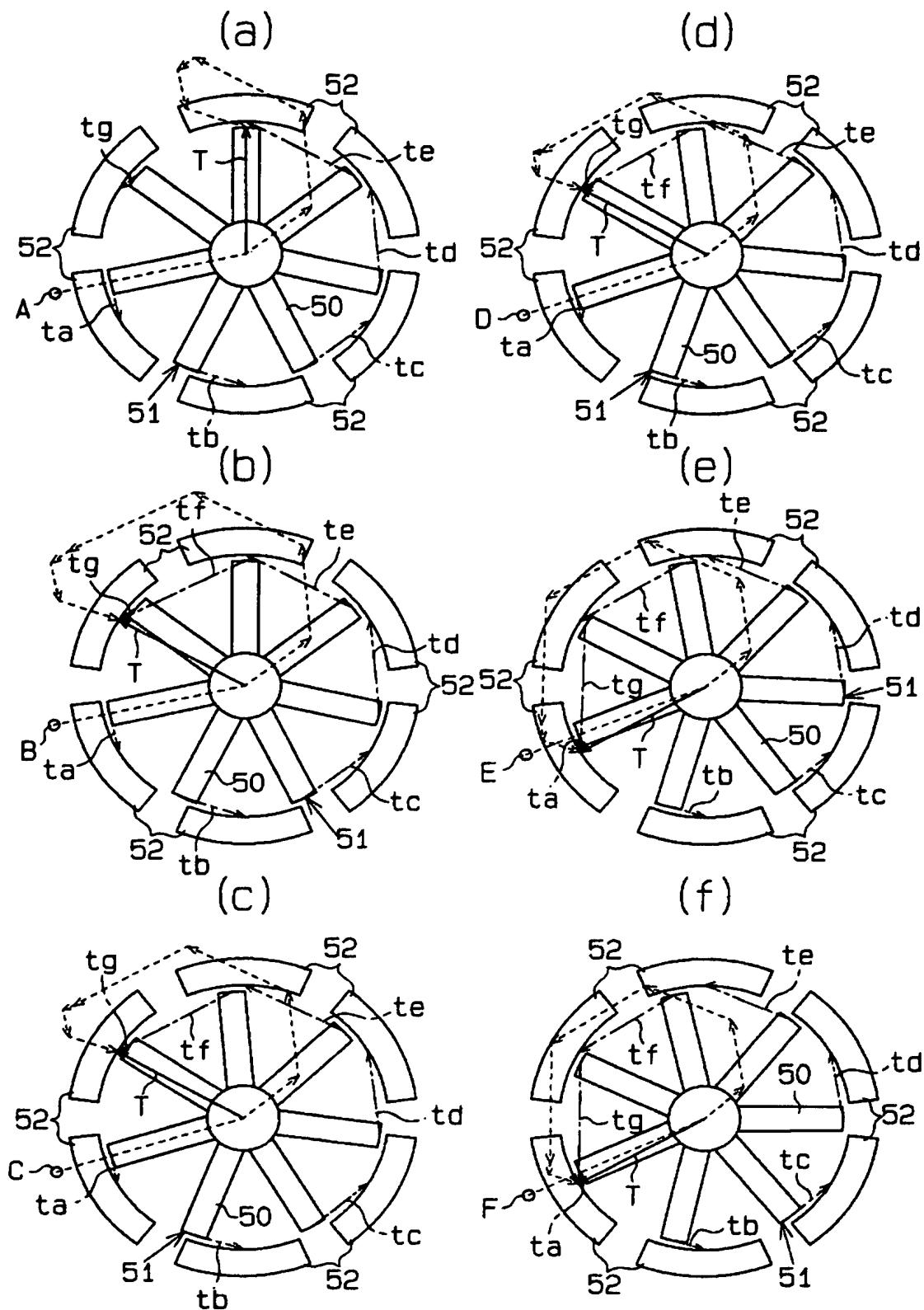
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 合成トルクベクトルの作用による振動の発生を防止することができる回転機器を提供する。

【解決手段】 固定子を構成するマグネット 3 5 の数を 6 に設定し、電機子 3 3 のスロット 3 7 の数を 8 に設定した。電機子 3 3 への巻線巻回は、2 つのセグメントおきに結線を施すようにしている。また、6 個のブラシは、等角度間隔でコンミテータに摺接するように配設されている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 0 1 3 5 2]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地
氏 名	アスモ株式会社